



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : WEN
Application No. : 10/758,086
Filed : January 16, 2004
Title : A 3-DIMENSION SCANNING METHOD AND
3-DIMENSION SCANNING SYSTEM USING THE
SAME
Group Art Unit : 2612
Examiner : Unknown
Attorney Docket : 3092-410

MAIL STOP MISSING PARTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Sir:


Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant hereby claims priority from Taiwan Patent Application No. 092100973, filed on January 17, 2003. A certified copy of this application is enclosed.

Acknowledgment of the receipt of the claim to priority, along with the certified copy of the priority document is respectfully requested.

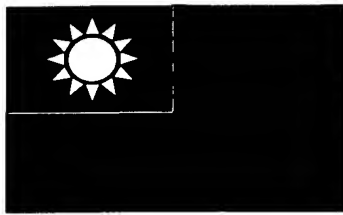
Respectfully submitted,

Date: May 24, 2004

By:


Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 01 月 17 日
Application Date

申請案號：092100973
Application No.

申請人：誠瀚數位科技股份有限公司
Applicant(s)

USPN 10-758, 086
filed 1-16-04
Attg Dkt 3092-410
局 長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 2 月 6 日
Issue Date

發文字號：09320112370
Serial No.

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：_____ ※IPC分類：_____

※ 申請日期：_____

壹、發明名稱

(中文) _____ 三維掃描系統及其方法 _____

(英文) _____

貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) _____ 溫成 _____

(英文) _____

住居所地址：(中文) _____ 103 台北市承德路三段 232 號 11 樓 _____

(英文) _____

國籍：(中文) _____ 中華民國 _____ (英文) _____

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) _____ 誠瀚數位科技股份有限公司 _____

(英文) _____

住居所或營業所地址：(中文) _____ 103 台北市承德路三段 232 號 11 樓 _____

(英文) _____

國籍：(中文) _____ 中華民國 _____ (英文) _____

代表人：(中文) _____ 葉振廷 _____

(英文) _____

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

肆、中文發明摘要

本發明係提供一種輸入單元，根據該輸入影像以取得三維圖紋資料；處理單元，耦接至該輸入單元，用以儲存及整合該三維圖紋資料，並經處理後將該三維圖紋資料轉換成三維運動控制訊號輸出；以及輸出單元，耦接至該處理單元，接收該三維運動控制訊號並據以輸出雷射脈衝至物質上。此外，本案亦揭露一種三維掃描方法。

陸、(一)、本案指定代表圖為：第一圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

輸入單元	11	圖紋投影機	111		
數位相機	112	數位相機	113	處理單元	12
個人電腦	121	圖紋資料庫	1211	灰階應用程式	1212
多圖整合程式	1213	影像擷取介面	122	圖紋解碼介面	123
三維運動控制介面	124	輸出單元	13	雷射脈衝控制裝置	131
雷射輸出程式	1311	三維運動控制平台	132		

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

一、【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種三維掃描系統及其方法，尤指一種利用光柵式掃描器及兩台數位相機取像，再利用軟體掃描技術將三維影像合成後，使用三維誤差擴散分布表進行佈點再將佈點資料以雷射脈衝之方式輸出至物質上之三維掃描系統及其方法。

二、【先前技術】

傳統三維掃描系統係以雷射非接觸量測或機械式接觸量測方式，適用於靜態之物體掃描，如汽車、模具模型等，其中雷射的優點為一精確但價格昂貴，且雷射光束易對眼睛皮膚造成傷害，而機械式接觸量測方式，雖然便宜，但精確度與機械式接觸易使皮膚刮傷，因此無法適用於人臉與身體之掃描，誠屬美中不足之處。

因此，本發明係提供一種三維掃描系統及其方法，其藉由利用光柵式掃描器及兩台數位相機取像，再利用軟體掃描技術將三維影像合成後，使用三維誤差擴散分布表進行佈點再將佈點資料以雷射脈衝之方式輸出至物質上之三維掃描系統及其方法。

三、【發明內容】

本發明係提供一種三維掃描系統及其方法，其利用光柵式掃描器及兩台數位相機取像，再利用軟體掃描技術將三維影像合成後，使用三維誤差擴散分布表進行佈點再將佈點資料以雷射脈衝之方式輸出至物質上之三維掃描系統及其方法。

本發明之三維掃描系統，其根據該輸入影像以取得三維圖紋資料；處理單元，耦接至該輸入單元，用以儲存及整合該三維圖紋資料，並經處理後將該三維圖紋資料轉換成三維運動控制訊號輸出；以及輸出單元，耦接至該處理單元，接收該三維運動控制訊號並據以輸出雷射脈衝至物質上。

此外，本發明之三維掃描方法，係用於掃描一物體之輸入影像並將之轉換成三維圖紋資料再輸出至少一雷射脈衝至一物質上，該三維掃描方法包括下列步驟：(a)使用一輸入單元，以取得該物體之加大取像面之一三維圖紋資料；(b)將該三維圖紋資料輸入至一處理單元，並利用該處理單元中之一灰階應用程式以定出該三維圖紋資料之分點座標；以及(c)依據該分點座標建立三維誤差擴散分佈表以進行佈點。

為使 貴審查委員能進一步瞭解本發明之結構、特徵及其目的，茲附以圖式及較佳具體實施例之詳細說明如后。

四、【實施方式】

請參照圖 1，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描系統之方塊示意圖。如圖所示，本發明之三維掃描系統 1 係用於掃描一輸入影像，其包括：一輸入單元 11，一處理單元 12 及一輸出單元 13 所組成。

其中該輸入單元 11 進一步包括：一圖紋投影機 111，用以輸出光柵至一待掃描物體上；以及至少一數位相機 112、113，分別置於該圖紋投影機 111 之兩側，依據該光柵用以取得該待掃描物體之一二維影像資料。其中該圖紋投影機 111 之光柵之密度係為可調的，例如 10 條、20 條等據以得到不同解析度之影像資料。

其中，該處理單元 12 進一步包括：一個人電腦 121，其上具有一圖紋資料庫 1211、一灰階應用程式 1212 及一多圖整合程式 1213，其中該圖紋資料庫 1211 係用以儲存該圖紋投影機 111 所取得之圖紋資料，該灰階應用程式 1212 係根據灰階處理演算法(如後所述)由該圖紋資料取得該物體之三維灰階影像資料，而該多圖整合程式 1213 係用以將多個圖紋資料視需要整合在一起；一影像擷取介面 122，係位於該個人電腦 121 中，耦接至該

數位相機 112、113，用以取得該物體之二維影像資料；一圖紋解碼介面 123，耦接至該圖紋投影機 111，用以解碼該二維影像資料以取得該三維圖紋資料，並送至該圖紋資料庫 1211 加以儲存；以及一三維運動控制介面 124，根據該三維圖紋資料輸出該三維運動控制訊號至該輸出單元 13。

其中，該輸出單元 13 進一步包括：一雷射脈衝控制裝置 131，耦接至該三維運動控制介面 124，其具有一雷射輸出程式 1311，該雷射輸出程式 1311 依據該三維運動控制訊號以輸出該雷射脈衝；以及一三維運動控制平台 132，耦接至該雷射脈衝控制裝置 131，用以將該雷射脈衝發射至該物質上，其中該物質係由一透明材料所製成，例如玻璃、水晶或壓克力等。

請參照圖 2，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描方法之流程示意圖。如圖所示，本發明之三維掃描方法，係用於掃描一物體之輸入影像並將之轉換成一三維圖紋資料再輸出至少一雷射脈衝至一物質上，包括下列步驟：步驟(a)使用一輸入單元 11，以取得該物體(請參照圖 3)之加大取像面之一三維圖紋資料；步驟(b)將該三維圖紋資料輸入至一處理單元 12，並利用該處理單元 12 中之一灰階應用程式 1212 以定出該三維圖紋資料之分點座標；以及步驟(c)依據該分點座標建立三維誤差擴散分佈表以進行佈點。

請參照圖 3，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描方法之取像示意圖。本發明之三維掃描方法，在該步驟(a)及步驟(b)中所使用之輸入單元 11 及該處理單元 12 具有如圖 1 所示之構件，其原理請參照圖 1 所述在此不再贅述。如圖 3 所示，在步驟(a)中使用該圖紋投影機 111 輸出光柵至一待掃描物體 2 及一屏蔽面 3 上，並使用兩個數位相機 112、113 以分別取得該物體 2 之加大取像面之一三維圖紋資料，其原理如下：

$p_{1i}(x, y, z)$:相機 112 所取影像之點座標

$0 \leq i \leq v_1$: 影像 1 之有效點數

$p_{2j}(x, y, z)$:相機 113 所取影像之點座標

$0 \leq j \leq v_2$: 影像 2 之有效點數

$(X_{1min}, y_{1min}, Z_{1min}) \leq p_{1i}(x, y, z) \leq (X_{1max}, y_{1max}, Z_{1max})$: 決定影像 1 之有效視窗範圍

$(X_{2min}, y_{2min}, Z_{2min}) \leq p_{2j}(x, y, z) \leq (X_{2max}, y_{2max}, Z_{2max})$: 決定影像 2 之有效視窗範圍

因此，由上述之原理即可分別取得數位像機 112 之影像 1 及數位像機 113 之影像 2 之範圍。

請參照圖 4，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描方法之影像合成示意圖。本發明之三維掃描方法，在步驟(b)中將該影像 1 及影像 2 之範圍再配合該光柵密度所取得之三維圖紋資料輸入至該處理單元 12，並利用該處理單元 12 中之一灰階應用程式 1212 將影像一及影像二之資料進行灰階處理以定出該三維圖紋資料之分點座標，其原理如下：

由 $(X_{1min}, y_{1min}, Z_{1min}), (X_{1max}, y_{1max}, Z_{1max}), (X_{2min}, y_{2min}, Z_{2min})$

$(X_{2max}, y_{2max}, Z_{2max})$ 決定出 $(X_{3min}, y_{3min}, Z_{3min}), (X_{3max}, y_{3max}, Z_{3max})$ ，並依照該灰階應用程式 1212 之解析度(即光柵之密度) g_{res} 及

$(X_{3min}, y_{3min}, Z_{3min}), (X_{3max}, y_{3max}, Z_{3max})$ 定出佈點(point cloud)之分點座標 $p_{3k}(x, y, z)$ ，則其合成點座標即為：

$$\tilde{x}_{3k} = B_x(p_{1i}(x, y, z), p_{2j}(x, y, z), x_{1i}, x_{2j}) \bullet x_{3k}$$

$$\tilde{y}_{3k} = B_y(p_{1i}(x, y, z), p_{2j}(x, y, z), y_{1i}, y_{2j}) \bullet y_{3k}$$

$$\tilde{z}_{3k} = B_z(p_{1i}(x, y, z), p_{2j}(x, y, z), z_{1i}, z_{2j}) \bullet z_{3k}$$

其中， $B_{x,y,z}$ 即為三維掃描之有效布林函數。

其中，在步驟(c)中依據該分點座標 \tilde{x}_{3k} 、 \tilde{y}_{3k} 及 \tilde{z}_{3k} 建立三維誤差擴散分佈表 $T(I, j, k)$ 以進行 Halftone 佈點，可分別調整明亮

與對比，以便將三維影像資料以雷射脈衝方式輸出至一物質上，以呈現出三維之影像。

本發明所揭示者，乃較佳實施例，舉凡局部之變更或修飾而源於本發明之技術思想而為熟習該項技藝之人所易於推知者，俱不脫本發明之專利權範疇。

綜上所陳，本發明無論就目的、手段與功效，在在顯示其迥異於習知之技術特徵，且其首先發明合於實用，亦在在符合新型之專利要件，懇請 貴審查委員明察，並祈早日賜予專利，俾嘉惠社會，實感德便。

五、【圖式之簡單說明】

圖 1 是一示意圖，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描系統之方塊示意圖。

圖 2 是一流程圖，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描方法之流程示意圖。

圖 3 是一示意圖，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描方法之取像示意圖。

圖 4 是一示意圖，其繪示根據本發明之一較佳實施例之三維掃描方法之影像合成示意圖。

【圖式元件標號說明】

三維掃描系統	1	輸入單元	11	圖紋投影機	111
數位相機	112	數位相機	113	處理單元	12
個人電腦	121	圖紋資料庫	1211	灰階應用程式	1212
多圖整合程式	1213	影像擷取介面	122	圖紋解碼介面	123
三維運動控制介面	124	輸出單元	13	雷射脈衝控制裝置	131
雷射輸出程式	1311	三維運動控制平台	132	受測物	2
屏蔽面	3				

申請專利範圍

1. 一種三維掃描系統，係用於掃描一輸入影像，該三維掃描系統包括：

一輸入單元，根據該輸入影像以取得一三維圖紋資料；

一處理單元，耦接至該輸入單元，用以儲存及整合該三維圖紋資料，並經處理後將該三維圖紋資料轉換成一三維運動控制訊號輸出；以及

一輸出單元，耦接至該處理單元，接收該三維運動控制訊號並據以輸出至少一雷射脈衝至一物質上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維掃描系統，其中該輸入單元進一步包括：

一圖紋投影機，用以輸出光柵至一待掃描物體上；以及

至少一數位相機，置於該圖紋投影機之兩側，依據該光柵用以取得該待掃描物體之一二維影像資料。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維掃描系統，其中該處理單元進一步包括：

一個人電腦，其上具有一圖紋資料庫、一灰階應用程式及一多圖整合程式；

一影像擷取介面，耦接至該數位相機，用以取得該二維影像資料；

一圖紋解碼介面，耦接至該圖紋投影機，用以解碼該二維影像資料以取得該三維圖紋資料，並送至該圖紋資料庫加以儲存；以及

一三維運動控制介面，根據該三維圖紋資料輸出該三維運動控制訊號至該輸出單元。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維掃描系統，其中該輸出單元進一步包括：

一雷射脈衝控制裝置，耦接至該三維運動控制介面，其具有一雷射輸出程式，該雷射輸出程式依據該三維運動控制訊號以輸出該雷射脈衝；以及

一三維運動控制平台，耦接至該雷射脈衝控制裝置，用以將該雷射脈衝發射至該物質上。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之三維掃描系統，其中該物質係由一透明材料所製成，例如玻璃、水晶或壓克力等。

6. 一種三維掃描方法，係用於掃描一物體之輸入影像並將之轉換成一三維圖紋資料再輸出至少一雷射脈衝至一物質上，該三維掃描方法包括下列步驟：

(a) 使用一輸入單元，以取得該物體之加大取像面之一三維圖紋資料；

(b) 將該三維圖紋資料輸入至一處理單元，並利用該處理單元中之一灰階應用程式以定出該三維圖紋資料之分點座標；以及

(c) 依據該分點座標建立三維誤差擴散分佈表以進行佈點。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之三維掃描方法，其中該步驟 (a) 中之該輸入單元進一步包括：

一圖紋投影機，用以輸出光柵至一物體上；以及

至少一數位相機，置於該圖紋投影機之兩側，依據該光柵用以取得該物體之一二維影像資料。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之三維掃描方法，其中該步驟 (b) 中之處理單元進一步包括：

一個人電腦，其上具有一圖紋資料庫、一灰階應用程式及一多圖整合程式；

一影像擷取介面，耦接至該數位相機，用以取得該二維影像資料；

一圖紋解碼介面，耦接至該圖紋投影機，用以解碼該二維影

像資料以取得該三維圖紋資料，並送至該圖紋資料庫加以儲存；
以及

一三維運動控制介面，根據該三維圖紋資料輸出三維運動之一控制訊號至該輸出單元。

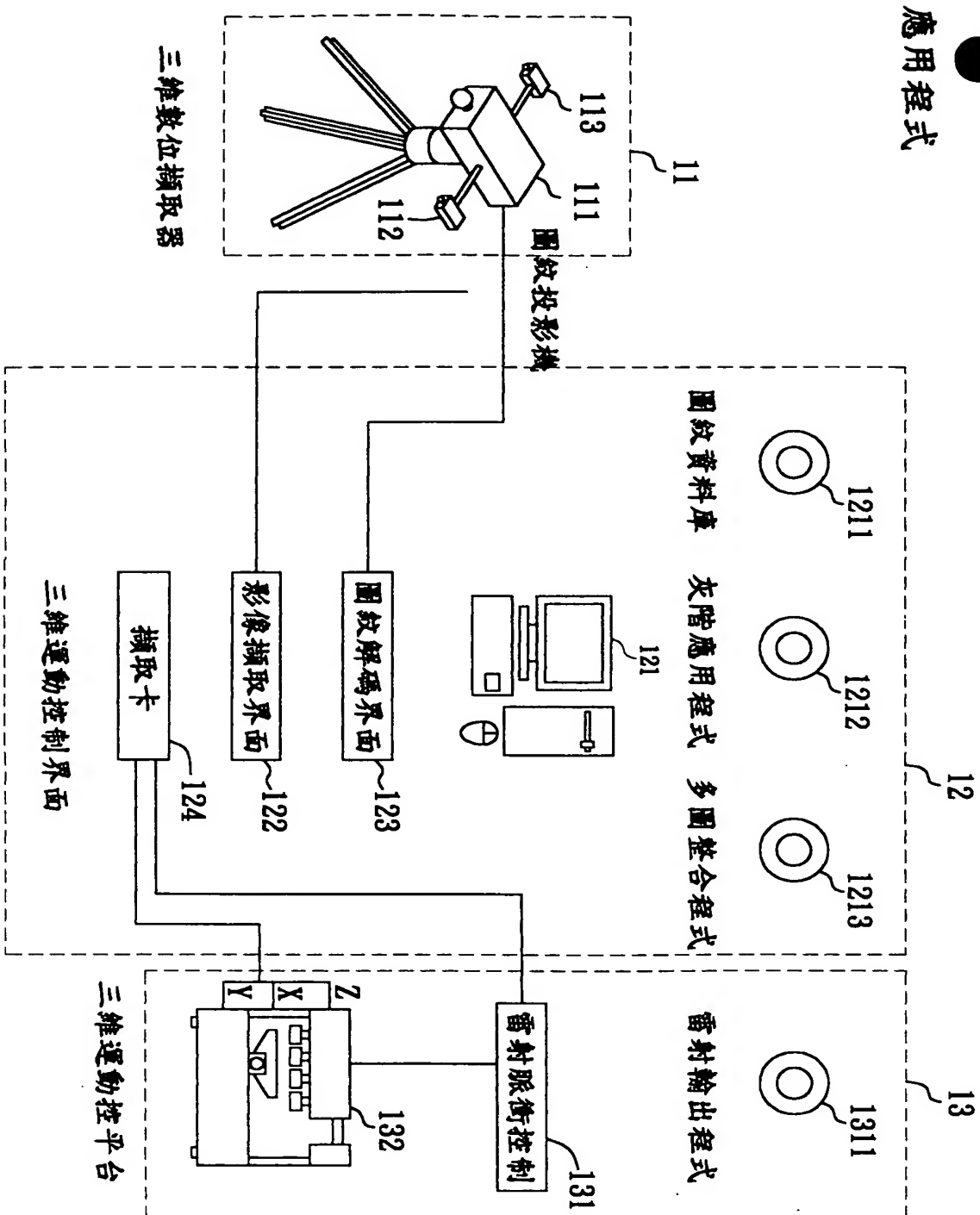
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之三維掃描方法，其中該步驟 (c) 中之該佈點步驟係使用 Halftone 誤差擴散法進行佈點。

應用程式

輸入單元

處理單元

輸出單元



圖

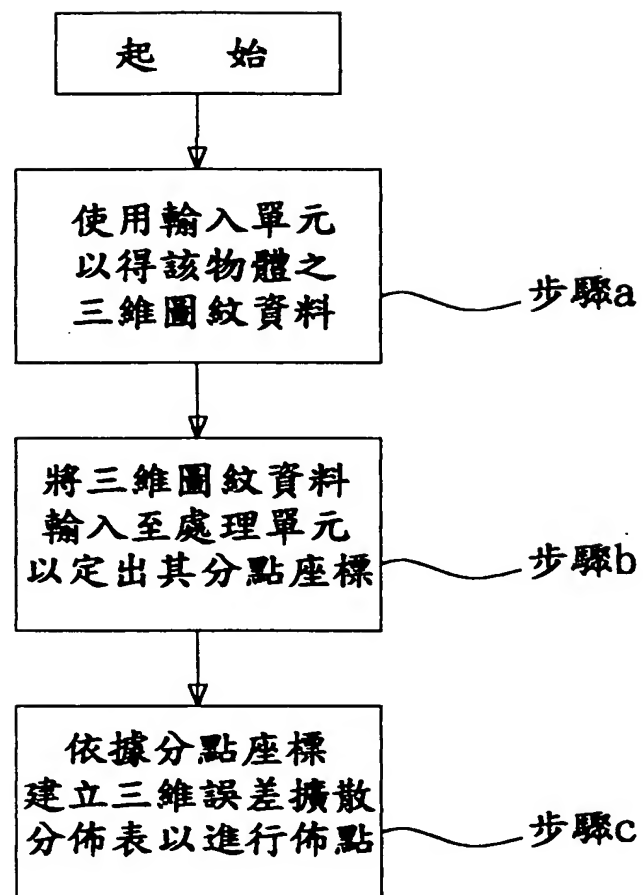


圖 2

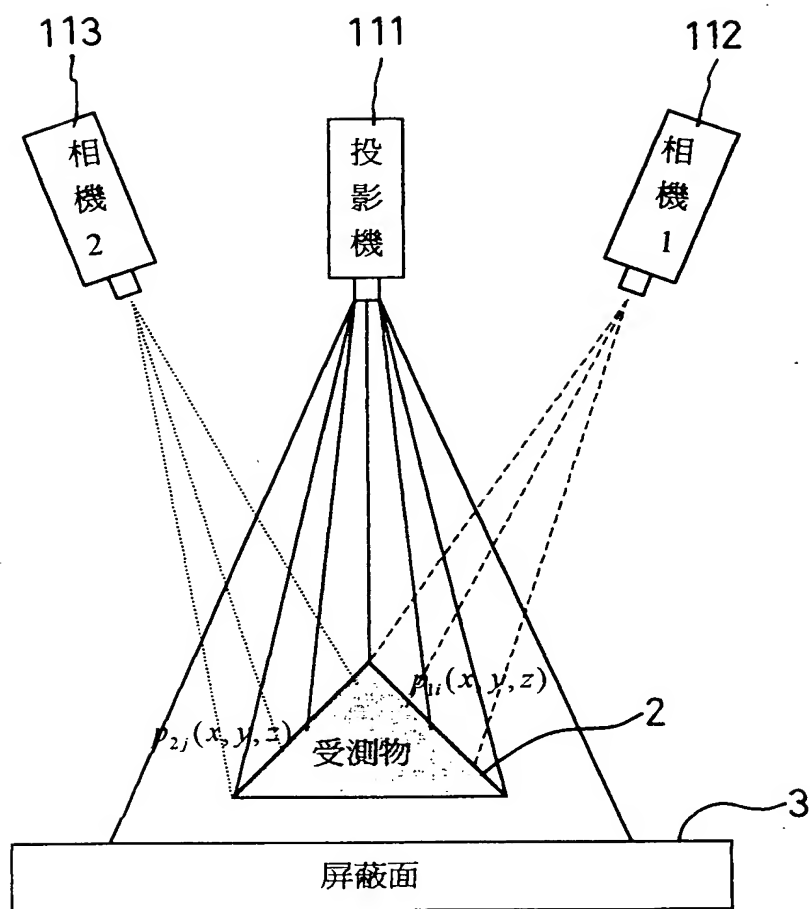
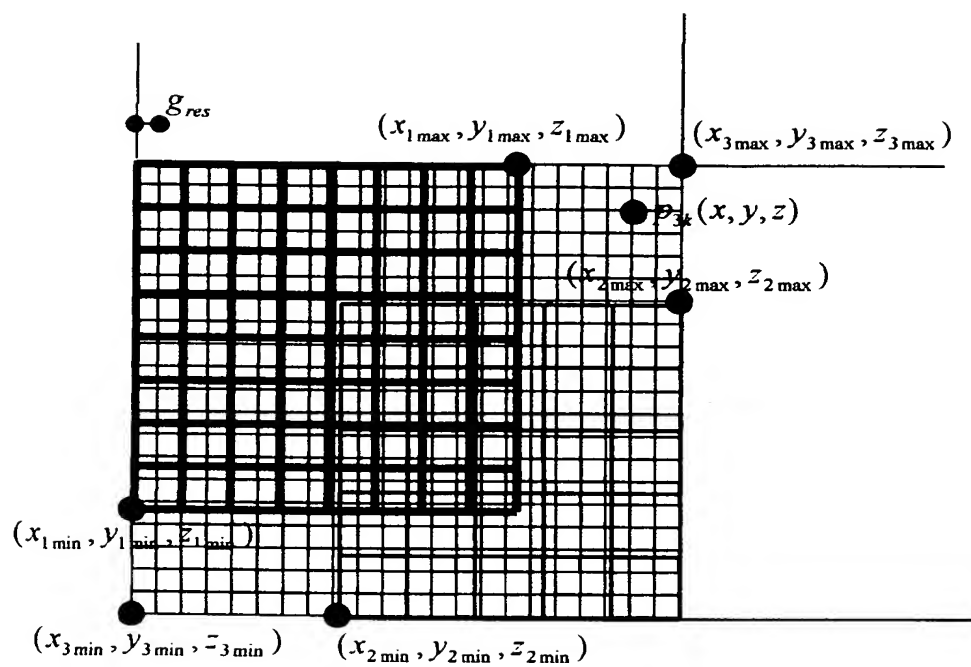


圖 3



圖

4